

ANNÉE 1934

THÈSE

9

N°

POUR LE

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

(Mention Médecine)

PAR

Nina BOUTBOUL

Née le 25 Juillet 1908, à Riga (Lettonie)

**De quelques difficultés
d'Interprétation des Radiographies
faites avec les grilles antidiffusantes**

Président de Thèse : M. le Professeur STROHL.

MARCEL VIGNE, ÉDITEUR
13, rue de l'Ecole-de-Médecine, 13
PARIS

—
1934



ANNÉE 1934

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

(Mention Médecine)

PAR

Nina BOUTBOUL

Née le 25 Juillet 1908, à Riga (Lettonie)

**De quelques difficultés
d'Interprétation des Radiographies
faites avec les grilles antidiffusantes**

Président de Thèse : M. le Professeur STROHL.

MARCEL VIGNÉ, EDITEUR
13, rue de l'Ecole-de-Médecine, 13
PARIS

1934

I. — PROFESSEURS

Le Doyen M. ROUSSY.

MM.

Anatomie	ROUVIERE.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie	DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale ..	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	BAUDOUIN.
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	LÆPER.
Hygiène et Médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER
Hydrologie thérapeutique et climatologie	Maurice VILLARET.
Clinique médicale	BEZANÇON.
	CARNOT.
	CLERC.
	Marcel LABBÉ.
	LEREBoullet.
	NOBECOURT.
Hygiène et clinique de la première enfance ..	H. CLAUDE.
Clinique des maladies des enfants	GOUGEROT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	GUILLAIN.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	LEMIERRE.
Clinique des maladies du système nerveux ..	CUNEO.
Clinique des maladies infectieuses	GOSSET.
Clinique chirurgicale	GREGOIRE
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	MARION.
	BRINDEAU.
	COUVELAIRE.
Clinique d'accouchements	JEANNIN.
	PROUST.
Clinique gynécologique	OMBREDANNE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie ..	RATHERY.
Clinique thérapeutique médicale	LEMAITRE.
Clinique oto-rhino-laryngologique	Pierre DUVAL.
Clinique thérapeutique chirurgicale	SERGENT.
Clinique propédeutique	N.
Clinique de la Tuberculose	MATHIEU.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte.	HOVELACQUE.
Professeurs sans chaire	MULON.
	OLIVIER.
	VERNE.



II. — AGREGÉS EN EXERCICE

MM.

Pathologie médicale	BÉNARD Henri.
Pathologie médicale	BERNARD Etienne.
Pathologie médicale	BOULIN.
Histologie	BULLIARD.
Pathologie médicale	CATHALA.
Pathologie médicale	CHEVALLIER.
Physique	DOGNON.
Urologie	FEY.
Parasitologie	GALLIARD.
Bactériologie	GASTINEL
Pathologie chirurgicale	DE GAUDART D'ALLAINES
Physiologie	GAYET.
Histologie	GIROUD.
Pathologie médicale	HAGUENAU.
Oto-rhino-laryngologie	HALPHEN.
Pharmacologie	HAZARD.
Anatomie Pathologique	HUGUENIN.
Hygiène	JOANNON.
Chimie biologique	LABBÉ (Henri).
Obstétrique	LACOMME.
Obstétrique	LANTUEJOL.
Pathologie médicale	LAROCHE Guy.
Pathologie expérimentale	LEMAIRE.
Pathologie chirurgicale	LEVEUF.
Pharmacologie.....	Melle J. LÉVY.
Neurologie et Psychiatrie.....	LÉVY-VALENSI.
Pathologie médicale	MOREAU.
Pathologie chirurgicale	MOULONGUET.
Pathologie médicale	MOUQUIN.
Anatomie pathologique	OBERLING.
Pathologie chirurgicale	PETIT-DUTAILLIS.
Médecine légale	PIEDELIEVRE.
Obstétrique	PORTES.
Physiologie	RICHET
Chimie biologique	SANNIÉ.
Pathologie chirurgicale	SÈNÈQUE.
Pathologie expérimentale.....	TROISIER.
Pathologie médicale	TURPIN.
Obstétrique	VIGNES.
Pathologie chirurgicale	WILMOTH.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

	MM.
Pathologie chirurgicale.....	ALGLAVE.
Pharmacologie	BUSQUET.
Physiologie	CHAILLEY-BERT.
Anatomie pathologique	LEROUX.
Parasitologie	NEVEU-LEMAIRE.
Physique	ZIMMERN.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE

ANNEXE

A TITRE PERMANENT

MM.		MM.	
ABRAMI.....		BASSET.....	
ALAJOUANINE		BBOCQ.....	
AUBERTIN...		CADENAT....	
BRULE		GATELLIEB ..	Clinique
CHIRAY	Clinique	HEITZ-BOYER	
DONZELOT ...		MOCQUOT	chirurgicale
DUVOIR.....	médicale	MOURE.	
HARVIER.....		QUENU.....	
LIAN		SCHWARTZ...	
PASTEUR-VALLERY-		VELTER... ..	
RABOT			
SÉZARY.....			
MM ECALLE.....			
GUÉNIOT			
LE LORIER.....			
LEVY-SOLAL.....			
METZGER.....			

V. — CHARGÉS DE COURS

	MM.
Education physique	CHAILLEY-BERT.
Stomatologie	LEDoux-LEBARD.
Radiologie clinique	WEILL-HALLÉ.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE VÉNÉRÉE DE MON PÈRE

A MES PARENTS

*Faible témoignage de reconnaissance pour les
nombreux sacrifices qu'ils ont fait pour moi.*

A MES BEAUX-PARENTS

A MON MARI

Témoignage de mon affection.

A MON FRÈRE

A MES BELLES-SŒURS ET BEAUX-FRÈRES

A M. LE PROFESSEUR STROHL

*Qui m'a fait le grand honneur d'accepter la
présidence de cette thèse.*

Témoignage de respectueuse reconnaissance.

A MON MAÎTRE,

M. LE DOCTEUR GEORGES RONNEAUX

Médecin Électroradiologiste de l'Hôpital « La Charité »

*Qui m'a donné l'idée de cette thèse et qui a
bien voulu me guider dans mon travail.*

*Qu'il veuille bien accepter ici le témoignage
de mon admiration, l'expression de ma pro-
fonde reconnaissance et de mon très respec-
tueux attachement.*

A TOUS MES MAÎTRES DES HOPITAUX DE PARIS



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Introduction

Les documents radiologiques sont actuellement d'une aide précieuse pour le diagnostic de nombre d'affections. Le tout est d'obtenir une image la plus parfaite possible, et de l'interpréter exactement.

Depuis la découverte de RÖNTGEN en 1895, la technique radiologique a fait des progrès immenses, permettant d'obtenir des images de plus en plus nettes se rapprochant davantage de la réalité.

Or, l'existence du rayonnement secondaire parasite, voilant l'image, est un obstacle très sérieux à la clarté de celle-ci. Ces rayons, en effet, se propageant dans des directions différentes de celle du faisceau incident, viennent ajouter leur action sur le film à celle des rayons émis par l'ampoule, et produisent le voile. On a essayé de les éliminer de diverses façons dont la plus pratique consiste dans l'emploi d'un diaphragme antidiffuseur, dont le modèle le plus courant est celui du Potter BUCKY ou de modèles en dérivant.

L'introduction des diaphragmes antidiffuseurs (ou grilles) dans la pratique radiologique, constitue un *progrès con-*

sidérable, qui a permis la visibilité meilleure de régions du corps restées jusque-là confuses.

On obtient actuellement d'une façon courante des images d'une grande netteté et d'une finesse de détails inappréciables qui facilitent considérablement la lecture des clichés et leur interprétation, et par conséquent, l'établissement du diagnostic.

Nous sommes donc très partisan de ces appareils dont l'emploi est constant, et apparaît indispensable dans un certain nombre de cas où nous nous en servons journellement.

Loin de nous l'idée d'en vouloir restreindre l'emploi, mais il faut mentionner qu'à côté des *énormes avantages* qu'ils nous apportent, ces appareils peuvent, dans certains cas, présenter quelques inconvénients qu'il convient de signaler pour les éviter.

Nous diviserons notre travail en cinq chapitres :

Le premier sera un bref rappel de notions physiques concernant le rayonnement secondaire.

Dans le deuxième, nous étudierons l'élimination de ce rayonnement par les grilles mobiles antidiffusantes, en passant en revue leurs différents modèles.

Le troisième chapitre sera consacré aux principaux avantages et inconvénients de ces diaphragmes antidiffuseurs.

Dans le quatrième, nous passerons en revue les quelques difficultés d'interprétations possibles avec de tels appa-

reils ; nous illustrerons ce chapitre d'un certain nombre d'observations les mettant en évidence.

Enfin, dans un dernier chapitre, nous verrons quelles précautions l'on peut prendre, pour réduire ces difficultés d'interprétation.

CHAPITRE PREMIER

Bases Physiques

Tout point d'un corps, frappé par un faisceau primaire de rayons X issus d'un tube radiogène et dont la direction est rectiligne, devient à son tour un foyer d'émission de rayons secondaires qui s'éparpillent en tous sens.

Leur existence est connue depuis longtemps. Dès le début de la radiologie, il y a plus de trente ans, on a essayé de les combattre, en intercalant une feuille de plomb entre l'envers de la plaque et la cassette en bois qui la contenait.

D'après Perrin, Sagnac, Barkla, il existe trois sortes de rayonnement secondaire : de diffusion, de fluorescence et électronique.

1° *Le rayonnement de diffusion* : sa longueur d'onde est égale pour une grande partie à celle du rayon incident ; le reste subit une augmentation de longueur d'onde qui atteint une intensité notable pour les radiations à faible longueur et les radiateurs à poids atomiques faibles. Donc, les rayons diffusés viennent surtout des substances à faibles poids atomiques.

2° *Un rayonnement de fluorescence* : Ce rayonnement « caractéristique » est constitué par les rayons propres des divers atomes entrant dans la constitution du corps irradié.

Le rayonnement de fluorescence d'un métal se retrouve dans le spectre émis par une anticathode de ce métal. L'analyse spectrographique a montré qu'à mesure que le corps irradié s'élève dans la série des poids atomiques, il émet un rayonnement propre de longueur d'onde plus courte. L'expérience a montré que le rayonnement de fluorescence des corps à poids atomiques faibles ne peut pas déterminer une action notable.

3° *Une émission électronique* : Ce sont les électrons semblables aux rayons β du radium en quantité négligeable puisque facilement absorbés par quelques centimètres d'air.

Le rayonnement sorti de l'ampoule a une origine le plus souvent punctiforme, mais dans certains modèles, le foyer est rectiligne. Ce rayonnement est divergent et conique ; la direction de chaque rayon est rectiligne.

Le faisceau conique en traversant l'objet à radiographier, engendre la formation d'une ombre qui se projette sur l'écran ou sur le film ; si ce faisceau agissait seul cette ombre devrait avoir des contours nets ; mais les rayons secondaires qui naissent d'une infinité de foyers et qui se dirigent dans tous les sens, créent une infinité d'ombres de l'objet à radiographier, ayant tendance à détruire l'image créée par les rayons primaires.

Cette image perd donc de la netteté de ses contours qui deviennent flous en même temps que les contrastes s'atténuent, donnant un aspect grisâtre au film d'autant plus accentué que la région ou l'organe à radiographier sont plus épais c'est-à-dire émettant plus de rayons secondaires.

Il existe des rayons secondaires qui suivent rigoureusement la même direction que le faisceau primaire, mais la plus grande partie suit une direction plus ou moins oblique ; c'est cette dispersion qui cause le « voile ».

Au niveau des tissus de l'homme soumis à un examen radiologique, se forme un faisceau de rayons secondaires d'autant plus intense que l'épaisseur de la région est plus grande.

Mais dans ce cas le rayonnement de fluorescence est négligeable par rapport à celui de la diffusion, car le poids atomique des différents constituants chimiques du corps humain est très faible. Nous savons que le calcium est celui de ces constituants qui a le poids atomique le plus fort (20).

Par contre, le rayonnement secondaire du corps humain dû à la diffusion est assez important et provient surtout d'épaisses couches musculaires et graisseuses recouvrant le squelette. Ce rayonnement diffusé se propage dans toutes les directions et donne un aspect voilé au film, empêchant de voir nettement les détails, et les noyant dans une sorte de brouillard.

On peut remédier à ce rayonnement secondaire, d'une part en réduisant l'épaisseur de la région à radiographier par

l'emploi des compresseurs, d'autre part en radiographiant à l'aide des diaphragmes mobiles. C'est de cette façon de procéder que nous nous occuperons exclusivement dans cette thèse.

CHAPITRE II

Les grilles mobiles antidiffusantes

Il existe de nombreux modèles de ces grilles dont le principe est dû aux recherches et expériences faites par TAULEIGNE et MAZO en France, BUCKY en Amérique, en vue de trouver un moyen de supprimer le rayonnement secondaire. Ils ont trouvé que la plus grande partie des rayons secondaires provient du malade, et ont construit des diaphragmes à lamelles (alternativement transparentes et opaques aux rayons X) animées de mouvements latéraux ou circulaires.

Ces diaphragmes varient d'après les constructeurs; ils arrêtent partiellement les rayons secondaires émis par le malade.

Examinons en détails quelques-uns de ces modèles :

I. POTTER BUCKY : Cet appareil est constitué par un plateau représentant un fragment de cylindre de 65 centimètres de rayon; ce plateau est formée de lamelles alternativement transparentes et opaques aux rayons X (plomb et carton); ces lamelles sont disposées dans le sens des rayons

du cylindre et convergent donc vers le centre ; l'ensemble de ces lamelles constitue la grille ou diaphragme antidiffuseur. Cette grille peut se déplacer de quelques centimètres suivant un mouvement circulaire ayant pour axe la ligne de convergence des lames.

L'ampoule est placée de telle façon que son foyer corresponde exactement au centre du cylindre. Les rayons incidents issus de l'anticathode et qui ont une direction divergente, passent librement dans les intervalles transparents, ceux-ci se présentant dans la direction des différents composants du faisceau.

Le rayonnement diffusé, étant émis dans toutes les directions, rencontrera les lames opaques obliquement et sera ainsi arrêté en partie. Par cet artifice le cliché gardera une grande pureté même si le sujet est épais.

Il faut toutefois signaler qu'à côté du rayonnement arrêté par les lames opaques, il y a également une partie du rayonnement primaire. Ceci nécessite pour compenser cette perte, une augmentation du temps de pose qui est d'autant plus longue que les lames, plus rapprochées et plus nombreuses, interceptent une plus importante fraction du rayonnement primaire.

La qualité antidiffusante de cet appareil est directement proportionnelle à l'angle qu'on peut inscrire entre deux lames opaques consécutives, car plus cet angle sera petit plus de rayons seront arrêtés.

La grille doit être basse afin de réduire au minimum la distance entre le sujet et le film ; plus faible sera cette distance, moins déformée sera l'image.

Le fonctionnement de la grille ne sera correct que si l'anticathode se trouve au point de convergence des lames (c'est-à-dire au centre du cylindre) car ainsi l'ombre de chaque lame sera égale à son épaisseur, et le nombre de rayons impressionnant la plaque ne sera pas très sensiblement diminué ; si l'anticathode ne correspondait pas à ce point de convergence, l'ombre de chaque lame serait beaucoup plus large et il y aurait une grande quantité de rayons interceptés, il en résulterait une plus grande opacité de la grille et un temps de pose beaucoup plus long.

Le temps de pose, une fois déterminé, il faut donner au mouvement de la grille une vitesse plus ou moins grande. Pour peu qu'elle reste immobile pendant la prise du cliché (même un faible moment) elle marque son image. Quand sa vitesse est bien réglée, les lames projettent sur le film des images toujours en mouvement qui se recouvrent complètement les unes les autres, et l'image de la grille n'apparaît pas sur le cliché.

2. GRILLES PLATES. — Elles peuvent être simples ou doubles.

a) *Simple* : Le principe est le même que le Potter Bucky, mais le plateau au lieu d'être incurvé, est plat, ce qui per-

mettrait de mettre la malade en n'importe quel point du plateau ce qui augmenterait les avantages du diaphragme.

b) *Double* : Ce diaphragme est constitué par deux grilles lamellaires superposées dont les lames s'entrecroisent suivant un certain angle. Ainsi il ne subsiste qu'un rayonnement diffusé beaucoup plus faible qu'avec une seule grille.

La double grille oscillante contenue dans un cadre muni de galets, roule sur un chemin courbe obligeant ainsi les lamelles à se maintenir toujours dans un plan passant par le foyer radiogène ; l'inconvénient de cette grille est de demander un temps de pose beaucoup plus long qu'avec une seule grille et d'être beaucoup plus coûteuse.

3. *SPIRALE D'AKERLUND* : Le plateau est formé d'un disque de 40 centimètres de diamètre et d'un centimètre d'épaisseur. Les lames, disposées en spirale, partent du centre du plateau. La convergence vers le focus du tube est obtenue par une légère inclinaison des lames sur le plan de la verticale. Le centre du disque, d'où partent les lames, est couvert de plomb.

4. *ANTIDIFFUSEUR DE TAULEIGNE ET MAZO*. — Nous mentionnerons aussi un antidiffuseur qui n'est plus employé, mais qui fût l'un des premiers en date.

Il est constitué d'un plateau en bois dans l'épaisseur duquel sont disposées les lames de plomb. Pour être orientées dans la direction du faisceau focal, ces lames font avec le plan

du plateau des angles de plus en plus aigus à mesure qu'elles sont plus éloignées de la partie médiane.

Cette obliquité est calculée de telle sorte que leurs plans se coupent à 60 centimètres au-dessus du châssis. En plaçant le foyer du tube à cette distance les lames sont disposées dans le champ des rayons.

Tous ces modèles ont un couvercle en tôle d'aluminium suffisamment résistante pour supporter le poids du malade le plus volumineux.

Sous la grille se trouve un tiroir pour recevoir les cassettes porte-films. Le centrage se fait à l'aide de deux lignes tracées au fond du tiroir et sur le couvercle, et se croisant en leur centre.

Ces diaphragmes ou grilles mobiles sont actuellement adoptés par tous les radiologistes qui y ont trouvés des avantages précieux.

CHAPITRE III

Avantages et inconvénients des diaphragmes antidiffuseurs

L'emploi du Potter est, à l'heure actuelle, indispensable dans la pratique radiologique.

SES AVANTAGES.

La principale propriété de supprimer partiellement le rayonnement diffusé a été un très grand progrès dans l'exploration de certains organes qui, profondément situés et dans des régions épaisses, subissaient des diminutions considérables de leur image radiologique, voilée en partie par le rayonnement né des organes les plus voisins, et dont les images subissaient elles-mêmes, pour la même raison, une atténuation si marquée, qu'il était souvent difficile de les différencier entre eux.

Ces images d'organes profonds noyés dans les parties molles manquaient de netteté par absence de contraste (colonne vertébrale, bassin).

La propriété principale des diaphragmes antidiffuseurs

a été de créer des contrastes inexistants avant eux ou d'améliorer ceux qui, jusque-là, étaient à peine esquissés.

Cette propriété d'exagérer les contrastes, constitue donc un *avantage incontestable* dont la radiologie a largement bénéficié, surtout dans les régions à contrastes faibles comme celles de la vésicule biliaire et des reins.

Ce dispositif est nécessaire pour apprécier les images d'évacuation du duodénum ou celles des plis des muqueuses gastro-duodénales : il permet d'affirmer plus souvent sur des clichés l'existence d'ulcus duodénal. Il apporte à ce genre d'examen une netteté de l'image à peu près inconnue jusque-là.

SES INCONVÉNIENTS.

Nous nous arrêterons surtout aux quelques inconvénients suivants : augmentation du temps de pose, ombre de la grille apparaissant sur le cliché, formes d'antidiffuseurs incommodes pour certaines régions du malade, éloignement du sujet du film.

1° *Augmentation du temp de pose* : On sait que l'emploi de ce dispositif nécessite une augmentation du temps de pose puisqu'une partie du rayonnement primaire est absorbé par les lames opaques.

Ceci est un inconvénient chez les malades ne pouvant conserver l'immobilité un peu prolongée (enfants nerveux), ou l'apnée complète (asthmatiques).

Cette augmentation de la pose est également un inconvénient manifeste, dans la radiographie des poumons où il importe d'aller très vite afin d'éviter tout battement artériel.

2° *Ombre de la grille apparaissant sur le cliché* : L'ombre de la grille mobile peut apparaître sur les clichés dans différents cas :

a) Parce qu'on a oublié de mettre la grille en mouvement ; on a alors un cliché strié dans toute son étendue, qui pourra être net, mais où la valeur de l'image de la grille est si importante qu'elle masque considérablement celle même très nette des régions examinées. La seule ressource est de recommencer le cliché.

b) Parce que le mouvement de la grille est déclenché après le passage du courant ou s'est arrêté avant la fin de la pose : dans ce cas l'ombre de la grille apparaît sur le cliché d'une façon plus ou moins accentuée ; le cliché est le plus souvent utilisable mais parfois difficile à interpréter.

c) Parce que (les conditions de fonctionnement étant normales), la grille peut marquer par suite d'un effet stroboscopique difficile à éviter dans certains cas. Cet effet peut s'expliquer ainsi : l'impression d'un film est la superposition des impressions successives produites par les ondes lancées dans l'ampoule ; la première impression saisit les lames de la grille dans une certaine position ; si à la deuxième impression l'espace parcouru par la grille est égal à la distance qui sépare deux lames voisines ou à un multiple de cette distance, les

deux projections seront superposables et tout se passe comme si la grille était restée complètement immobile : elle sera donc visible sur le cliché.

3° *Formes de l'appareil* : Nous avons mentionné qu'il existait des grilles courbes.

La radiographie de certaines régions (épaule ou hanche par exemple) avec une grille de cette catégorie donne quelquefois des images fausses, ou difficilement interprétables, car il n'est guère possible souvent de mettre la région à radiographier à plat et au centre du diaphragme.

Si en prenant un cliché de l'épaule on ne peut poser son malade à plat et qu'il se trouve dans une position plus ou moins oblique, il peut se produire une superposition des images des différentes parties constitutives de l'épaule et on obtient une fausse image de luxation par exemple, qui, en vérité n'existe pas. Cet inconvénient disparaît avec les grilles plates (parce qu'elles permettent la position exacte de la région à radiographier par rapport au rayon normal) et avec les grilles rotatives. Ces dernières toutefois ont aussi leurs inconvénients. Ces grilles sont de deux modèles : elles sont constituées par une spirale se déroulant sur un plateau horizontal dont le mouvement est obtenu soit par l'entraînement d'un axe central, soit au contraire par un système d'engrenage se faisant par la périphérie du plateau. On conçoit dans le premier cas que l'axe en acier donne une image bien opaque au centre de la radiographie. Dans le deuxième cas cet axe

n'existe pas, mais le commencement de la spirale en plomb va donner une image opaque de dimensions plus restreintes que dans le premier cas.

Cette ombre, opaque et arrondie, peut se trouver au niveau de la région sur laquelle porte l'exploration en simulant des images pathologiques : calcul vésiculaire ou rénal par exemple.

4° *Eloignement du sujet de la plaque* : Au lieu d'être directement en contact avec le film comme cela a lieu pour une radiographie ordinaire, le sujet en est éloigné de toute l'épaisseur de l'appareil. Il en résulte un agrandissement et une déformation de l'image radiologique plus accentués que ceux qui se produiraient sans l'emploi de ce dispositif ; car il faut se rappeler que toute image radiologique est une projection agrandie obtenue par un faisceau de rayons divergents et par conséquent d'autant plus déformée qu'on s'éloigne davantage du centre de ce faisceau et du pied du rayon perpendiculaire au film ou à l'écran.

En terminant ce chapitre, nous voulons signaler qu'il peut exister dans certains cas un rayonnement secondaire qui peut venir de certaines parties de l'appareil situées au-dessous de la grille c'est-à-dire ne subissant pas son action d'arrêt et pouvant dépendre soit des parties latérales de l'appareil soit du châssis porte-films lui-même quand il appartient à un modèle comportant des lames, des vis, des ressorts si-

tués sur la partie postérieure et destinés à la compression du film.

Mais ce dernier inconvénient ne se produit que rarement avec la grille antidiffusante, et seulement quand il s'agit des parties très épaisses et de rayonnement de très forte pénétration. Dans ce cas, vis et lames de métaux autres que celui dont est composée la cassette, et placées en arrière du film, peuvent donner sur celui-ci des images floues, reproduisant leur forme, soit celle des lames, soit celles des ressorts en spirale dont la plus fréquente peut apparaître au centre de la plaque et dont l'image peu accentuée et floue peut être prise si on n'est pas averti pour une production dépendant du malade (tumeur, calculs, ganglions, etc...).

CHAPITRE IV

De quelques difficultés d'interprétation

Dans ce chapitre, nous nous proposons de passer en revue les différentes difficultés d'interprétation possibles par l'emploi des grilles antidiffusantes. Elles dépendent soit des fautes de technique soit du principe même de l'appareil, surtout quand il s'agit de sujets à conformation anormale, soit de causes extérieures au malade et à l'appareil (ex. : couche d'air interposée entre le sujet et la grille).

Nous illustrerons ce chapitre d'un certain nombre d'observations pouvant expliquer le mécanisme de ces erreurs.

I. — FAUTES DE TECHNIQUE

Nous rappellerons pour mémoire la mise en marche défectueuse de la grille mal réglée par rapport au temps de pose.

La grille arrêtant en grande partie le rayonnement secondaire, arrêtera en même temps une certaine quantité du rayonnement primaire ; il y aura donc intérêt, pour ne pas prolonger outre mesure le temps de pose, d'employer des rayons pénétrants.

Il faut éviter l'emploi des rayons trop mous qui auraient comme conséquence, d'accentuer trop fortement les contrastes ; si on emploie de tels rayons en même temps que les antidiffuseurs, on risque d'avoir une exagération très marquée de ces contrastes et la disparition même d'images fines pouvant être noyées dans les parties les plus transparentes de la région examinée.

Il convient donc d'employer une qualité de rayons déterminée, qualité qui présente toutefois une certaine latitude dans son choix, mais doit correspondre à certaines limites pour une région déterminée.

L'exagération du temps de pose sera d'autre part à éviter car elle peut, de son côté, entraîner des accentuations de contraste et cacher de nombreux détails.

L'excès de développement joint aux causes précédentes pourra entraîner des disparitions complètes de certaines parties de l'image (par ex. disparition des parties osseuses très spongieuses telles que : acromion, trochiter, grand trochanter).

II. — DIFFICULTÉS TENANT A LA FOIS DU MALADE ET DE L'APPAREIL

L'APPAREIL. — L'exagération des contrastes qu'on recherche par l'emploi des grilles antidiffusantes, et qui permet de mieux étudier les régions ou les organes explorés, de délimiter leurs contours et d'apprécier leurs détails, peut dans

certains cas prêter à confusion ; c'est ainsi que les contours trop prononcés des replis cutanés, du sein peuvent simuler des tumeurs, des traits de fractures.

LE MALADE. — Ces fausses images sont surtout nettes :

a) Chez les sujets gras, chez lesquels les parties molles : bourrelets de graisses, plis fessiers, petites tumeurs de la peau (*nævi molluscum*) étant fortement appliquées au couvercle de l'appareil, donnent des ombres à contours si nets qu'on peut quelquefois les interpréter, comme étant à l'intérieur du corps (par exemple dans les radiographies thoraco-abdominales, ventre-plaque, le sein écrasé contre le couvercle du Potter, peut en se projetant sur la clarté pulmonaire donner lieu à des ombres pouvant être prises pour une formation pathologique).

b) Chez les sujets amaigris, avec des déformations osseuses telles que cyphose ou lordose, la peau, plus ou moins flottante, fait des plis qui, par leur écrasement au point de contact du malade et de l'appareil, peuvent donner dans certains cas des images se superposant avec celles des parties osseuses déformées, et d'interprétation difficile.

Parcourons rapidement quelques régions anatomiques et voyons quelles sont les erreurs possibles propres à chacune d'elles.

SQUELETTE. — L'emploi des grilles antidiffusantes n'est pas systématique à toute radiographie du squelette. On s'en

sert chez les sujets obèses et pour les parties osseuses situées profondément dans des régions épaisses (colonne vertébrale et bassin), dont la visibilité, avant l'emploi des grilles, était fortement diminuée par l'existence du rayonnement secondaire, émanant des organes placés au-devant d'elles (cœur, médiastin pour la colonne dorsale).

On s'en sert également dans la radiographie crânienne quand on veut des détails osseux très précis. Leur emploi est plus discutable quand on veut simplement avoir une vue d'ensemble du crâne, car l'image, étant fortement agrandie et déformée, sera plus difficile à interpréter quant à ses dimensions. Dans ces images d'ensemble, la face sera, souvent, en partie ou en totalité, éclipée.

Etudions en détails quelques parties du squelette :

CRANE — La voûte et la base du crâne sont constituées par des éléments osseux et des cavités symétriques donnant sur les clichés soit des images superposées, soit des contours opaques plus ou moins parallèles.

Un cliché du crâne est déjà assez riche en détails sans l'emploi du Potter ; celui-ci l'augmente encore en permettant de voir les détails les plus fins de la texture osseuse. Cette finesse de détails peut même prêter à confusion. Sur un tel cliché, on voit très nettement les tables externe et interne, les fossettes de Pacchioni (qui trop nettes sur ces clichés, peuvent être prises pour des altérations osseuses) ; entre les deux ta-

bles, les canaux du diploë peuvent être pris pour des traits de fractures; les sutures craniennes sont également bien visibles et peuvent, dans certains cas, faire croire à une fissure; on distingue aussi très bien les gouttières vasculaires des artères méningées.

Sur les radiographies contrastées obtenues avec Potter et faites exactement de profil, on aperçoit souvent, se profilant sur le pariétal et sur le rocher, en arrière du trou auditif externe, une ombre ovalaire incomplète, plus ou moins en quartier de lune, à convexité postérieure, bordée en haut en et arrière par un double contour bien net et délimitant une zone plus opaque que le reste de l'image. Cette ombre est celle du pavillon de l'oreille, qui est en contact avec le film, et plus particulièrement de la partie ourlée du pavillon. A cette ombre se superpose, quand le profil n'est pas rigoureux, une seconde ombre de même forme, mais plus grande, à contours plus flous et moins visibles, qui correspond à l'autre oreille, donc très éloignée du film et par conséquent agrandie et floue.

Quand la tête n'a pas été placée exactement de profil et que le rayon d'incidence normal est très décalé par rapport à l'axe passant par les trous auditifs externes, il y a un décalage des deux images auriculaires et la plus externe et la plus éloignée du film peut aller se projeter loin de l'autre, soit en arrière vers la région occipitale, soit en avant vers la région temporale, soit en haut vers la région pariétale supérieure. Comme la visibilité de cette ombre est très réduite, qu'elle

est déformée, floue et non caractéristique, elle va pouvoir en imposer pour une opacité plus grande de l'os sur lequel elle se projette et amener à une conclusion de modification de l'épaisseur de l'os qui constituera une erreur.

OBSERVATION I. — *Radiographie du crâne de profil.* — Très bon cliché montrant nettement les détails de la structure osseuse du diploë, les empreintes vasculaires méningées, les corpuscules de Pacchioni, les sutures, mais éclipsant partiellement la face dont les détails sont difficiles à saisir. On distingue également sur ce cliché, trois images arrondies à double contour; deux sont dues aux ombres des pavillons auriculaires, l'une très nette et petite, l'autre plus grande et floue; la troisième image présente une forme absolument analogue, mais elle est due, en réalité, à une zone de raréfaction osseuse au niveau du temporal, encadrée d'un tissu de condensation, plus opaque, en rapport probable avec une blessure par projectile. L'image de l'oreille la plus éloignée, présentant un aspect identique amène une confusion dans l'interprétation, avant qu'un examen répété et approfondi, n'ait permis la prise des points de repère précis permettant d'expliquer ces images.

COLONNE VERTÉBRALE. En faisant des radiographies de la colonne vertébrale, en centrant soit sur les vertèbres cervicales, soit sur les vertèbres dorsales, nous verrons que sur chacun de nos clichés, il y aura des vertèbres à type normal, et les autres seront déformées. Ces déformations, existant même dans la radiographie des sujets normaux sans Potter, sont plus importantes et plus nettement visibles sur les clichés

contrastés, faits avec ce dispositif ; elles peuvent encore augmenter chez des sujets normaux, mais à configuration spéciale : dos arqué.

D'où viennent ces déformations ? Elles ont été expliquées par GALLAND dans sa thèse sur l'étude radiologique du mal de POTT : « soit deux points d'une même vertèbre, l'un au contact de la plaque, l'autre un peu éloigné, tous les deux dans le rayon normal ; la projection de ces deux points sera superposée. Centrons à quelques centimètres plus haut ; l'ombre du repère situé au contact de la plaque continue d'être projetée au même point, tandis que le deuxième point recevant un rayon oblique, son ombre sera décalée vers le bas. Si nous centrons plus bas, l'ombre du deuxième point est projetée plus haut ».

Pour avoir une image nette de la colonne vertébrale, il ne faut pas prendre des régions étendues sur un même cliché, mais radiographier région par région. Voici une observation justifiant cette façon d'agir :

OBSERVATION II. — *Radiographie de la colonne dorso-lombaire de profil.* — La région des vertèbres lombaires, qui se projette dans l'abdomen au-dessous du diaphragme est très nette ; au contraire les vertèbres dorsales, situées au-dessus du diaphragme dans le thorax sont éclipsées en partie par la transparence renforcée des poumons ; ces vertèbres sont barrées par les côtes et semées de petites taches bien visibles, qui à première vue semblent leur appartenir. En réalité ces taches sont des

ombres appartenant aux vaisseaux et au parenchyme pulmonaire, qui n'ont pas entièrement disparu. Cela conduit à interpréter ces taches comme des modifications de l'architecture osseuse des vertèbres dorsales, interprétations qui n'aurait pas lieu, si on avait radiographié, séparément les deux régions : dorsale et lombaire.

COLONNE CERVICALE. Pour la radiographie de la colonne cervicale, qui est entourée de parties molles peu importantes, l'emploi des grilles antidiffusantes n'est pas indiqué.

De profil on obtient des images d'une très grande netteté. De face, la région cervicale est toujours difficile à interpréter par suite de la légère convexité du cou, ce qui fait que les ombres des corps vertébraux chevauchent les unes sur les autres. Sur une radiographie de face de la colonne cervicale, en centrant sur l'atlas, les vertèbres cervicales sont déformées de telle sorte que le point éloigné du film, c'est-à-dire le corps sera plus bas situé que les apophyses épineuses. On ne peut pas dans ce cas distinguer l'espace clair des disques intervertébraux, l'ombre de face antérieure du corps sous-jacent voilant cet espace; les vertèbres auront, ainsi, l'air tassé.

Ces confusions d'images sont accentuées par l'emploi des anti-diffuseurs. Les déformations des images vertébrales sont surtout prononcées quand il s'agit de sujets à cou arqué dont les différents points sont plus ou moins éloignés du film, puis-

qu'ils sont inégalement distants du couvercle de l'antidiffuseur.

En outre, si on a recours à des rayons peu pénétrants et que le temps de pose soit trop prolongé, les détails de l'architecture osseuse, très nets avec ce dispositif, viennent s'ajouter aux images déjà difficilement interprétables, et donnent un aspect de porosité qui dans certains cas peut donner l'impression de modification pathologique de l'os (raréfaction, décalcification).

A ces images compliquées, vient s'ajouter la transparence de la trachée fortement augmentée sur ces clichés contrastés.

OBSERVATION III. — *Radiographie de face de la région cervicale.* — On remarque l'aspect spongieux des vertèbres, qui entremêlent leurs images, dont la partie moyenne est fortement atténuée par la projection de la transparence trachéale. Une radiographie de contrôle faite sans la grille, montre que cet aspect spongieux est créé de toutes pièces par l'exagération des contrastes obtenu par l'emploi de l'antidiffuseur.

COLONNE LOMBO-SACRÉE. Sur un cliché de cette région de face, pris en décubitus dorsal, on peut voir dans certains cas, la partie inférieure du sacrum présentant un aspect granité, un peu nuageux, à contour estompé; cette image est, en réalité, due à la superposition d'ombres légères de matières peu opaques, fragmentées et mélangées très régulièrement à de petites bulles gazeuses, contenues dans la partie haute du rec-

tum. Ces images peuvent donner au sacrum un aspect anormal de décalcification ponctuée.

ÉPAULE. Il n'y a que peu d'intérêt à employer le Potter pour l'épaule, car le rayonnement secondaire issu des régions avoisinantes peu importantes ne nuit pas à la visibilité du cliché.

Il faut surtout éviter l'emploi du Potter courbe, car comme nous l'avons vu (page 26), il rend très difficile la mise en place exacte d'une épaule (avec le rayon normal passant par l'interligne articulaire et dans un plan passant par le grand axe du corps)

Une épaule doit être prise dans les conditions suivantes : sujet dans le décubitus dorsal, tête soulevée par des coussins, bras du côté examiné étendu le long du corps en très légère adduction, la main étant perpendiculaire au plan de la table.

Il est impossible, avec le Potter courbe de placer bien le malade et on va avoir au lieu d'une interligne articulaire libre une superposition de la tête humérale sur l'acromion, donnant une fausse image de luxation.

En outre, sur les clichés un peu trop posés ou trop développés, l'acromion et la grande tubérosité de la tête ont tendance à disparaître.

BASSIN. L'emploi du Potter trouve ici sa principale indication, car le bassin est entouré d'épaisses parties donnant de nombreuses radiations secondaires.

Il n'en est plus de même quand il s'agit de la hanche ; les radiographies faites ordinairement donnent des détails suffisants pour cette région. En tout cas, si on veut utiliser les antidiffuseurs, il faudrait se servir des grilles plates, car les courbes donnent les mêmes inconvénients que ceux déjà décrits pour l'épaule.

MUSCLES.

Les masses musculaires et leur plan de clivage sont rendus souvent, visibles par les grilles antidiffusantes. Ceci constitue un avantage manifeste, mais peut dans certains cas rendre plus délicate l'interprétation du cliché.

Ainsi sur les radiographies de la région lombaire, certaines masses musculaires se projetant en traits obliques, peuvent se superposer à des images analogues dues à des détails osseux et se confondre avec elles, donnant ainsi de fausses images (ex. fausse vésicule). Les muscles de la région fessière peuvent, par leur apparition sur le cliché, en se projetant sur les os iliaques et en se superposant avec eux, conduire, de même, à des interprétations erronées.

Voici quelques observations illustrant ces faits :

OBSERVATION IV. — L'examen clinique de la malade a montré l'existence d'une petite tumeur située profondément et peu mobile, accessible à la palpation de la fosse iliaque droite, à la hauteur de l'articulation sacro-iliaque. La malade est d'une forte corpulence. L'examen radioscopique ne montre aucune image anormale. On prend un cliché à

l'aide du Potter de façon à voir si cette masse ne vient pas des os du bassin (en décubitus dorsal : dos-plaque). Sur le cliché on voit au niveau de la région suspecte une opacité masquant l'articulation sacro-iliaque et dépassant ses limites, et présentant un contour supérieur rectiligne presque horizontal qui n'atteint pas la région médiane du sacrum. On interprète cette ombre anormale comme appartenant à la tumeur..

Un examen plus approfondi du cliché permet de se rendre compte qu'une image analogue existe de l'autre côté, mais elle est beaucoup plus étendue, plus transparente et plus explicitement indépendante du squelette.

Les recherches montrent, qu'il s'agit de l'ombre des muscles fessiers, volumineux, aplatis par le poids élevé de la malade, et prenant une importance par suite d'une scolio-lordose lombaire très accentuée, empêchant la région lombaire d'être appliquée sur l'appareil. La malade ne repose donc que par deux points d'appui, l'un dorsal, l'autre fessier. Les parties molles fessières forment un bourrelet dont la limite contraste violemment avec la couche d'air qui sépare la région lombaire du film, contraste exagéré par l'emploi de l'anti-diffuseur.

OBSERVATION V. — *Radiographie de la région rénale droite.* — Le pôle inférieur du rein est visible. A la hauteur des deuxième, troisième, quatrième vertèbres lombaires on distingue une ombre allongée, d'aspect piriforme, pédiculée en haut, renflée à sa partie inférieure, le fond s'arrêtant au niveau de la crête iliaque. Cette ombre est prise de

premier abord pour une vésicule. En réalité, et c'est l'image du psoas anormalement saillante tandis qu'elle est éclipsée dans la région supérieure par des images gazeuses discrètes qui, l'entourant symétriquement et régulièrement, transforment sa partie supérieure en un pédicule assez mince.

OBSERVATION VI. — *Cholécystographie* d'un malade robuste à embonpoint abdominal marqué ; ce malade, à ventre proéminent est radiographié en procubitus ventral (ventre plaque). Le film montre une fausse image de la vésicule due à la partie haute du psoas qui présente une ondulation correspondant exactement à la hauteur de l'apophyse transverse de la troisième lombaire, ce qui figure assez bien le fond de la vésicule (à peine teintée de trétaïode) ; mais l'erreur est reconnue par l'existence d'une image à peu près analogue sur l'autre psoas.

CAVITÉ ABDOMINALE : Importance des gaz.

Déjà dans les radiographies ordinaires effectuées sans l'aide des grilles antidiffusantes, les gaz du tube digestif sont le plus grand ennemi du radiologiste.

Par leur abondance, ils masquent des organes ou même des régions entières, peu opaques aux rayons (ex. Régions rénale et vésiculaire). Aussi en se superposant sur ces organes peu visibles, ils peuvent créer de fausses images (faux calculs rénaux ou biliaires, dont nous parlerons plus loin).

Leur abondance, au niveau des angles coliques et de l'ampoule rectale où ils sont souvent mélangés aux matières,

est parfois très prononcée et gêne considérablement l'examen radiologique.

Les gaz de l'angle colique droit peuvent donner parfois des renseignements assez précis sur le bord inférieur du foie quand il s'y applique ; mais dans quelques cas leur projection crée à une certaine distance de cet organe l'ombre d'un faux contour, simulant ainsi son hypertrophie.

De même les gaz de l'angle colique gauche peuvent créer de fausses images d'hypertrophie splénique.

Les antidiffuseurs, en accentuant la clarté gazeuse, donnent à ces fausses images une netteté de contours encore plus considérable, et permettent certaines confusions.

Les gaz peuvent également éclipser plus ou moins des parties osseuses et simuler des géodes ou des raréfactions. C'est ainsi que les images du sacrum peuvent, partiellement ou en totalité, disparaître derrière un rectum distendu par ces gaz.

En prenant ces clichés de malades à embonpoint exagéré et aérogastrie importante, dans le procubitus, on peut voir sur le film les gaz s'étaler de telle sorte qu'ils limitent à droite et à gauche des contours nets qui semblent à première vue, à droite celui du lobe gauche du foie, et à gauche celui d'une rate hypertrophiée.

ESTOMAC L'emploi des antidiffuseurs est très indiqué sur l'examen du tube digestif ; en particulier pour la recher-

che des ulcus duodénaux et pour l'étude des plis de la muqueuse.

Cette méthode moderne donne des résultats très appréciables et, loin de nous l'idée de nier ses mérites. Nous voulons, toutefois, pour être complet, signaler une cause d'erreur d'interprétation possible dans ce cas.

Dans un cliché pris dans la position ventre-plaque, la région de l'antra peut être comprimée par la colonne vertébrale ; ce qui peut donner lieu, comme nous avons vu récemment un cas, à une fausse image cancéreuse par compression, au niveau de laquelle la présence de gaz dans la troisième portion duodénale a donné lieu à une formation d'image en géodes qui, à première vue fut attribuée à l'estomac et prise pour une infiltration atypique de sa paroi.

FOIE. Sur une radiographie, contrastée à l'aide des grilles, l'ombre hépatique est nettement visible dans sa partie supérieure sur laquelle le diaphragme se moule en dôme. Son bord inférieur est surtout, bien visible, quand le colon droit contient des gaz. L'ombre hépatique se termine en bas par un contour oblique en haut et à gauche.

Le bord antérieur de la face inférieure du foie peut apparaître sur les radiographies ordinaires ; il est encore plus net quand on emploie le Potter. Son image peut dans certains cas se compliquer par l'apparition sur le film du bord postérieur. Sous certains angles de projection de la face inférieure du foie

l'entrecroisement de ces deux bords peut donner une image allongée, oblique, paraissant accolée sous le foie et simulant une vésicule, comme on peut s'en rendre compte dans l'observation suivante :

OBSERVATION VII. — *Cholécystographie* chez une femme, présentant des calcifications très étendues et accentuées des cartilages costaux, qui masquent en partie le bord inférieur du foie.

Sous le foie on voit une ombre très allongée, fusiforme, partant à deux centimètres environ à droite de la colonne vertébrale et se continuant presque jusqu'à l'angle externe du foie ; cette image est masquée en partie dans sa portion supérieure par l'ombre de la 12^e côte, ses contours sont, néanmoins très nettement visibles. On conclut trop hâtivement à la présence d'une vésicule allongée et collée sous le bord inférieur du foie. Quelques heures après un second examen montre une vésicule injectée et bien en place.

La grille antidiffusante, en renforçant la netteté des contours des organes, peut dans certains cas, faire apparaître par transparence un organe ou certaines de ses parties à travers un autre organe.

Ainsi les ramifications de l'artère pulmonaire peuvent être vues par transparence à travers le foie sous forme de trainées divergentes, qu'on peut interpréter faussement dans certains cas. L'interprétation est encore plus délicate lorsqu'il y a disparition des images pulmonaires situées au-dessus du diaphragme par suite d'un excès de développement du cliché.

L'observation suivante montre la possibilité de confusion due à ces images anormales.

OBSERVATION VIII. — Malade radiographiée en procubitus ventral, après ingestion de pillules de tétraïode. La vésicule est injectée et contient des calculs transparents. Le foie, de dimensions normales, présente un contour supérieur diaphragmatique très net et bien dessiné; au dessous de lui l'image pulmonaire très fortement impressionnée, a complètement disparu. On distingue à travers l'ombre hépatique une série de trainées plus opaques divergentes et ramifiées, occupant presque toute la hauteur de l'image hépatique avec maximum à la partie supérieure; cette image ramifiée n'existe pas au niveau de l'ombre rénale droite dont la partie supérieure empiète sur l'ombre hépatique.

Ces ramifications sont extrêmement nettes; elles furent prises par tous les élèves du service pour des images de canaux biliaires, alors qu'en réalité, il s'agissait des ramifications postérieures de l'artère pulmonaire, dans un sinus thoracique postérieur très profond.

VÉSICULE. Injectée au tétraïode, et radiographiée à l'aide du Potter, elle se présente comme un sac opaque, à contours réguliers, appendue au bord inférieur du foie. Elle peut prendre les formes et les positions les plus variables.

La vésicule peut présenter des contours irréguliers ou des déformations apparentes, qui ne sont, en vérité, qu'une superposition d'images claires gazeuses sur son ombre dont elles font disparaître une partie.

Quand la vésicule contient des calculs de cholestérine in-

visibles, le tétraïode s'insinue autour d'eux et les encadre d'une lisière opaque. Les calculs apparaissent alors comme des petites taches transparentes sur fond opaque. La même image peut être simulée par la projection de gaz sur la vésicule tétraïodée.

Ces fausses images calculeuses dépendent de gaz contenus, soit dans le gros intestin, soit dans l'intestin grêle ou dans le duodénum ; ces gaz tranchent par leur clarté renforcée sur le fond opaque de la vésicule tétraïodée. Les observations suivantes montrent la possibilité de ce genre de confusion.

OBSERVATION IX. — *Cholécystographie*. — Vésicule bien injectée à contours réguliers de forme normale. Son ombre est parsemée d'une série de petites taches arrondies ou ovalaires, transparentes, à contours nets, qui ne dépendent pas du colon très visible dans le voisinage, et pour lesquelles il a fallu plusieurs clichés pour les identifier comme étant des taches gazeuses dans la deuxième portion duodénale, se projetant exactement sur la vésicule, sans aucune image en dehors d'elle.

Ces taches gazeuses à première vue, ont été prises pour des images de calculs transparents.

OBSERVATION X. — *Cholécystographie*. — Sous le foie de dimensions normales, on constate la présence de quatre cercles, régulièrement ronds, de transparence et dimensions normales. La vésicule apparaît injectée en position anormale, horizontalement dirigée vers la droite. Le cercle transparent supérieur est superposé à son fond. On peut croire

qu'il s'agit de quatre bulles gazeuses intestinales. Un nouvel examen quelque temps après, montre que deux de ces images gazeuses sont bien intestinales mais que les deux autres sont de gros calculs transparents dans une vésicule coudée qui s'est injecté en deux temps : d'abord dans sa portion horizontale ensuite dans sa seconde moitié nettement verticale (figure I).

L'emploi de l'antidiffuseur, en accentuant la transparence de ces différentes images, joint il est vrai à la position et à la forme anormale de la vésicule, a pu causer cette confusion.

De petites boules stercorales peuvent en se projetant sur la vésicule tétraiodée, donner également l'impression d'images calculeuses si nettes, que dans certains cas seulement, les examens répétés peuvent démontrer leur véritable nature, montrant que l'image calculeuse a disparu, ou a changé de place.

OBSERVATION XI. — *Cholécystographie*. — On voit sur le cliché une vésicule bien injectée, à contours réguliers, sacciforme, à fond légèrement ovalaire sur lequel on voit une ombre arrondie à centre transparent, parsemée de trois petites taches plus ou moins opaques et présentant un liseré opaque bien marqué. Au dessous de la vésicule, l'angle colique droit apparaît bien visible, rempli de gaz, sans une image tétraiodée.

Ce diagnostic de calcul vésiculaire qui semble évident, est en réalité, erroné. Sur une radiographie prise quelques heures plus tard, la vésicule apparaît toujours, mais l'image calculeuse a changé de

place : c'était en vérité, une petite boule stercorale peu opaque avec un halo plus foncé dû à son enrobage par le tétraïode régulièrement disposé.

Les extrémités des apophyses transverses lombaires, peuvent en se projetant sur la vésicule, simuler des calculs opaques.

CAVITÉ THORACIQUE.

POUMONS. L'examen de l'appareil respiratoire doit comporter radiographie et radioscopie, car la graphie seule ne fournit que l'image d'un temps respiratoire dans une certaine position; elle donne par contre, une richesse de détails et une très grande précision, que la scopie ne peut fournir.

Mais il faut que la radiographie soit exécutée avec un appareil permettant de faire les clichés au moins à un mètre de distance et surtout en un temps assez court pour que l'apnée du sujet soit parfaite et pour que les battements cardiaques ne donnent pas trop de flou aux régions qui, comme le hile sont voisines du cœur (DELHERM).

On comprend donc que l'emploi des antidiffuseurs n'est pas très indiqué pour la graphie pulmonaire car, d'une part ils nécessitent une distance fixe, en général de 70 centimètres entre l'ampoule du film, et d'autre part ils demandent une augmentation du temps de pose (V. Chap. III).

Le temps de pose étant augmenté, on ne pourra pas ob-

tenir une apnée complète du sujet et on ne pourra pas éviter les battements artériels qui peuvent donner un film flou. Et d'autre part, si on veut augmenter la distance fixe du Potter, on aura sur le cliché les traits dus aux lamelles de la grille.

Enfin par suite de l'éloignement du sujet du film, par l'interposition de la grille, il y aura une diminution de la netteté des détails du cliché.

La clarté pulmonaire est très accentuée par les antidiffuseurs et constitue un élément important de contraste pour les parties molles se projetant sur l'image pulmonaire. Ceci peut amener des difficultés d'interprétation comme nous en avons vu un cas :

OBSERVATION XII (*Rapportée par le Docteur RONNEAUX à la Société française d'Electrothérapie et de Radiologie, mai 1930*).

Malade radiographié en procubitus ventral à l'aide de Potter BUCKY pour un examen de la vésicule (après tétraïode). Sur toutes les radiographies, on voit du côté droit le bas d'une ombre arrondie à contours très nets, empiétant sur le foie par sa partie inférieure. Le reste paraît toracique. A gauche aucune image radiologique n'est visible. Une radiographie des poumons pratiquée pour vérifier la qualité de cette image, est faite, par erreur dans les mêmes conditions (procubitus ventral et potter BUCKY) au lieu d'être prise par la méthode classique. Cette nouvelle radiographie montre une ombre ovale à contours nets, comme tracés au compas occupant la plus grande partie de la hauteur de l'hémithorax droit. Elle remonte en haut jusque la première côte, en bas elle

empiète sur le foie. En dehors elle est séparée du contour thoracique par une bande de 2 cm. En dedans elle se confond avec l'ombre vertébro-cardio-vasculaire. Cette ombre est détachée sur un fond pulmonaire très transparent; son opacité est bien visible mais peu accentuée et on peut voir à travers elle des images hilaires plus ou moins nettement. Cette ombre ferait penser à un kyste hydatique si elle était un peu plus opaque. Du côté gauche, aucune image analogue. Une nouvelle radiographie de contrôle, faite sans antidiffuseur à deux mètres de distance et avec des rayons pénétrants, montre la disparition de cette image. Celle-ci, en réalité, était constituée par le sein de la malade qui présentait une asymétrie mammaire prononcée. Ce sein volumineux (en procubitus ventral) était remonté et comprimé par tout le poids de la malade; il avait trouvé, dans la transparence pulmonaire avoisinante accentuée par le Potter, et sur une radiographie à développement très poussé, un milieu de contraste très prononcé, qui a accentué ses contours.

Cette image montrée sans explication, à plusieurs radiologistes compétents n'a été identifiée par aucun d'eux (figure II).

III. — INTERPOSITION D'UNE COUCHE D'AIR ENTRE LA GRILLE ET CERTAINES PARTIES DU MALADE

Certains sujets, d'embopoint exagéré, présentent des surcharges graisseuses inégalement réparties. Dans certaines conditions de prises radiographiques, il peut exister entre la région examinée et l'appareil des surfaces de contact très irrégulières. A des zones de contact parfait des parties molles

écrasées et étalées sous le poids du malade, s'opposent des zones voisines où plusieurs centimètres séparent le malade de l'appareil. Il en résulte l'interposition d'une couche d'air atmosphérique. De même chez des sujets très maigres, les contacts du malade avec la plaque ne pourra se faire que par des points très limités, entre lesquels l'air atmosphérique sera largement répandu.

Sous une certaine épaisseur, cet air peut donner des images radiographiques de transparence très accentuée qui sont limitées par le contour très net des parties voisines en contact avec l'appareil et dont l'opacité contraste avec la transparence exagérée du voisinage. Cette transparence aérique peut dans certains cas, être suffisantes pour l'emporter sur l'opacité de l'organe sous lequel elle est située, et éclipser une partie de son voisinage.

C'est ainsi que, dans les cholécystographies, sur les clichés pris en procubitus ventral, on voit parfois toute la partie externe du foie disparaître. L'opacité habituelle de cet organe est brusquement interrompue par un contour dirigé de bas en haut, à concavité externe légère et qui donne l'impression de constituer le bord externe d'un foie diminué de largeur et de forme anormale (figure III).

La formation de cette image, purement artificielle, est constituée par l'extrême limite du coussin de graisse abdominale, écrasé sous le poids du sujet et tranchant sur la clarté aérique voisine, dont la transparence fait disparaître toute la

partie de l'ombre hépatique située en dehors d'elle. Ce contour est le plus souvent unique, mais il peut être double ou triple suivant l'épaisseur et la flaccidité des parties molles du sujet. La forme de ce contour est toujours la même sur des clichés successifs pris sur un même sujet.

Cette déformation par fausse image est la plus fréquemment observée, mais il peut s'en produire d'analogues au niveau de la rate et parfois aussi sur le squelette des parties constituantes du bassin, sur les radiographies faites en décubitus dorsal.

Signalons pour terminer quelques causes accessoires d'erreurs faciles à déceler pouvant donner soit des piquetés réguliers se superposant à l'architecture d'un os, comme certains pansements opaques dont la trame très fine et régulière a été prise dans un cas pour une exostose de néoformation, soit des projections de traits finement dessinés comme les plis en plusieurs épaisseurs de linge de soie ; et toutes les causes d'erreurs signalées dans tous les traités qui ne sont pas particulières à l'emploi du diaphragme antidiffuseur, mais qui ne disparaissent pas avec lui.

CHAPITRE V

Quelques précautions à prendre pour diminuer les causes des difficultés d'interprétation

Les difficultés d'interprétation que nous venons de signaler peuvent exister sans l'emploi des grilles antidiffusantes ; mais elles sont augmentées dans leur ordre de grandeur par cet emploi.

Le plus grand nombre peut être évité par de simples précautions faciles à prendre et qui consistent pour la plupart en une certaine précision de la technique, que le radiologiste soucieux de ses résultats, doit arriver à obtenir.

Nous en passerons en revue les différents points :

1° *Maniement des grilles antidiffusantes :*

Ne pas oublier de mettre la grille en marche avant de lancer le courant dans le tube radiogène.

Eviter la marque de la grille en réglant sa vitesse un peu au-dessus du temps de pose, afin que son déplacement commence avant lui et s'arrête après lui.

Employer de préférence des grilles où la commande du mouvement et lancée du courant se fait en même temps par une manœuvre unique.

Avec les modèles de grilles en spirale, éviter de placer la région à étudier exactement sur le centre de la spirale, afin que la marque de l'axe ne vienne pas se projeter sur le détail utile.

Avoir recours à des grilles plates de préférence aux grilles courbes, dont la forme s'oppose souvent à des centrages exacts des régions latérales.

2° Réglage de la technique :

On ne doit pas se désintéresser de l'exactitude des temps de pose et de la qualité des rayons, sous prétexte que l'action de la grille sur les rayons diffusés, permettra toujours une impression suffisamment nette.

A chaque région, comme dans la radiographie sans Potter, correspond une qualité de rayonnement et un temps de pose les plus favorables, que le radiologiste a établi pour son appareillage propre.

Le développement du cliché doit être suivi, de bout en bout et non pas laissé au hasard d'un développement standard.

Bien entendu, on s'entourera de toutes les précautions habituelles (écrans propres, sans tache et sans poussière, manipulation photographiques correctes, bains correctement préparés).

3° *Cas où on peut employer le Potter avec avantage.*

On ne devra avoir recours aux grilles antidiffusantes que dans certains cas. Seulement dans ceux où les résultats obtenus par la technique classique sont nettement inférieurs :

Pour le bassin, la colonne vertébrale, les régions rénales ;

Pour les recherches sur le tube digestif où il n'existe que de fines images (étude de la muqueuse gastro-intestinale, image d'évacuation du duodénum : la finesse de détails qu'on obtient dans ce cas rend leur emploi indispensable).

Pour les régions épaisses des sujets obèses.

4° *Cas où l'emploi du Potter est à discuter :*

Pour les os des membres, le plus souvent, les grilles sont inutiles. Toutefois, on peut l'employer avec profit pour la hanche.

Pour l'épaule, plus facilement accessible, si on ne dispose que d'un Potter courbe, il est préférable de n'employer que la méthode classique sans grille.

Il semble qu'il en soit de même pour les diaphyses fémorales qui ne gagnent rien à son emploi.

Quant aux poumons, à moins de disposer d'une installation extrêmement puissante (200 à 300 milliampères) et le Potter à mouvement rapide, il semble préférable de s'abstenir de son emploi.

5° *Examen clinique du malade :*

D'une part cet examen pourra mettre en évidence des

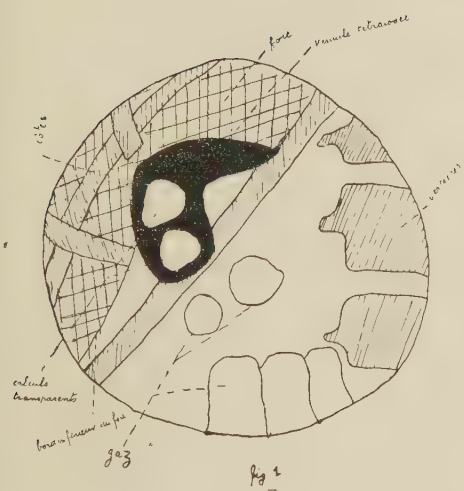
déformation qu'il présente, ce qui permettra de le placer dans les positions les plus favorables à son cas particulier.

D'autre part, on pourra se rendre compte d'une abondance de gaz très prononcée chez des malades, et éviter ainsi des erreurs d'interprétation possibles dues à leur projection, en les éliminant : soit par purgation la veille de l'examen, soit par administration de charbon absorbant, soit par l'emploi de compresseurs spéciaux.

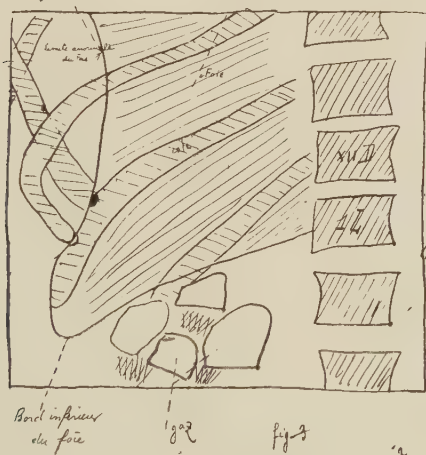
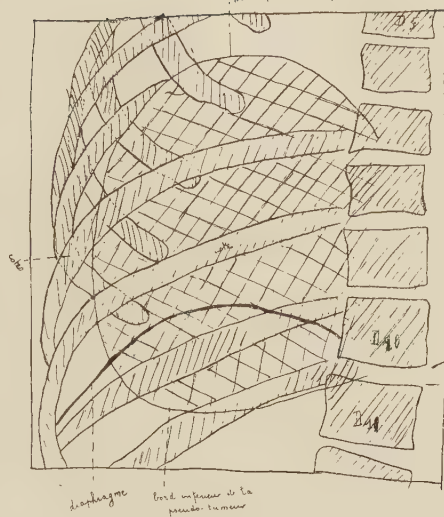
Mais souvent tous ces moyens échouent, et, pour pouvoir bien interpréter les clichés, il faudra répéter les examens en faisant varier légèrement les conditions.

Signalons enfin la nécessité de lire les clichés d'une façon minutieuse et approfondie à l'aide d'un négatoscope à lumière variable et pourvu d'encadrements mobiles permettant de limiter l'éclairage aux dimensions des clichés. Un examen, fait dans ces conditions, fait apparaître au bout de quelques instants une foule de détails qui échappent à un examen rapide.

On ne saurait trop s'élever contre la méthode défectueuse, souvent employée, qui consiste à regarder rapidement et superficiellement un cliché devant une fenêtre inondée de soleil ou à une distance de plusieurs mètres d'un foyer d'éclairage situé au plafond. L'éblouissement des yeux de l'observateur dans le premier cas, et l'inégalité de la répartition lumineuse dans le second cas sont des causes certaines d'examen défectueux et pouvant laisser échapper des détails importants.



Bord supérieur de la pseudo-humaine



Conclusions

- I. — L'emploi des diaphragmes antidiffuseurs est un gros progrès de la technique radiographique. Avant lui, les images d'organes, profondément situés sous des parties épaisses, étaient de faibles contrastes toujours plus ou moins grisâillés par le voile photographique dû à l'effet des rayons secondaires que les tissus circumvoisins diffusaient en grande abondance. Par la suppression de la plus grande partie de ces rayons le diaphragme antidiffuseur augmente fortement les contrastes et donne des images radiographiques d'une grande netteté, dont il accentue les plus fins détails.
- II. — Mais ce précieux avantage présente sa contre partie. En effet le renforcement des contrastes s'exerce aussi bien sur des éléments utiles au diagnostic que sur ceux qui lui sont contraires. Dans certaines conditions particulières (excès de pose ou de développement) certains de ces derniers peuvent modifier, masquer les images utiles et créer par superposition des ombres nouvelles qui sont de *fausses images*, d'interprétation parfois délicate.

III. — Parmi les causes qui peuvent intervenir, les gaz sont des plus nuisibles : la transparence d'anses intestinales, prend dans l'abdomen, au milieu des ombres qui l'environnent une valeur très grande. Dans certains cas, cette valeur est si élevée qu'elle peut arriver à détruire une grande partie de l'image voisine, en créant de toutes pièces de faux contours à l'organe dont elle dépend, ou en donnant des illusions d'images pathologiques.

L'air atmosphérique, extérieur au malade joue un rôle analogue.

IV. — Les déformations squelettiques, les troubles de la statique associés ou non à l'étalement ou à l'écrasement de bourrelets adipeux anormalement épais ou flasques, les plis de la peau, ceux de certains vêtements sous plusieurs épaisseurs, les superpositions d'organes devenus visibles les uns à travers les autres, sont autant de difficultés. Des confusions d'images peuvent résulter d'entrecroisement de lignes et de détails plus ou moins accentués et situés sur des plans différents : dans certaines circonstances ils prennent sous l'influence de l'exagération des contrastes, un aspect inhabituel dont l'interprétation peut être laborieuse.

V. — Bien que la plupart des causes d'erreurs de la radiographie classique subsistent avec l'emploi des grilles antidiffusantes et même puissent être renforcées en

même temps que les contrastes, la netteté plus grande des images ainsi obtenues permet de supprimer toutes celles qui dépendraient du manque de netteté, ou les rend plus facilement décelables.

Celles que nous avons signalées bien que créant de nouvelles difficultés d'interprétation, ne sont plus impossibles à surmonter et ne conduisent à des erreurs que si l'attention du radiologiste est en défaut.

- VI. — La meilleure façon d'y remédier, c'est d'abord de les connaître, ensuite de régler sa technique d'une façon précise (temps de pose développement photographique nécessaire), enfin d'examiner cliniquement son malade pour en tirer des indications utiles à sa mise en place et à la compréhension de l'image radiologique.

Vu, le Doyen :

ROUSSY.

Vu, le Président :

STROHL.

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,

S. CHARLÉTY.

Bibliographie

- BAUER (Heinz). — Un dispositif pour l'examen et démonstration des rayons secondaires (*Fortchritte auf dem Gebiete der Roentgenstrahlen*, 1930, p. 44).
- BÉCLÈRE. — Radiographie et radioscopie.
- BELOT. — Atlas de radiographie.
- BENOIST. — Lois de la transparence des corps (*Archives d'électrologie médicale*, 1912).
- BUCKY. — Sur un nouveau diaphragme pour radiographie (*Medizinische Klinik*, 1912, n° 43).
- Sur un nouveau filtre destiné à arrêter le rayonnement secondaire (*Arch. d'électricité médicale*, 1913, p. 361).
- CHIRAY. — Les faux calculs biliaires en radiologie (*Presse Médicale*, 18 février 1933).
- CORLEY. — Etude radiologique de la région cervicale (*Thèse*, Paris, 1932).
- DUHEM. — L'absorption des rayons secondaires en radiologie (*Journal de radiologie*, 1918).

GALLAND. — Diagnostic radiologique du mal de Pott supérieur
(Thèse, Paris, 1919).

GRASHEY. — Irrtümmers der Röntgendiagnose.

GUILLEMINOT. — Sur le voile en radiographie (*Journal d'électrologie*, 1914).

— Diffusion des rayons X dans l'organisme (*Société de Radiologie médicale*, 11 avril 1911).

IMBERT. — Les erreurs d'interprétations en radiologie (*Arch. d'électricité médicale*, 1909).

KOHLER. — Limites entre le normal et le pathologique.

LEDOUX-LEBARD. — La physique des rayons X.

LAUB. — Quelques remarques à propos des rayons secondaires (*Physikalische Zeitschrift*, 1912, n° 20).

LUBOSCHEZ. — Contrastes et voile (*Fortschritte auf dem Gebiete der Roentgenstrahlen*, 1932).

MAZO et TAULEIGNE. — Sur l'élimination du rayonnement secondaire par l'antidiffuseur (*Arch. d'électr. méd.*, avril 1918).

MOREAU. — Quelques erreurs à éviter dans l'interprétation des images radiologiques (*Arch. d'électr. méd.*, 1919).

QUIVY. — Radiographie effectuée avec le Potter Bucky (*Bull. de la Société de Radiologie*, décembre 1922).

RONNEAUX. — Causes d'erreurs possibles dans la radiographie avec Potter Bucky (*Bull. officiel de la Soc. Française d'électrologie et radiologie*, 1936).

THIBAUD. — Les rayons X.

WEILL. — Les débuts de la radiologie (*Paris Médical*, 1914).

WILSEY. — L'intensité des radiations diffusées en radiographie (*Journal de Radiologie*, 1921, p. 293).

